

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 19.01.2021 09:30:35  
Уникальный программный ключ:  
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра таможенного дела и мировой экономики

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
  
О.П. Локтионова  
« 28 » 10 2019 г.

**ПРОЕКТНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

Методические указания для самостоятельной работы  
студентов направления подготовки  
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника  
магистерская программа  
«Менеджмент в электроэнергетике»

Курск 2019

УДК 621.311:005.8 (076.5)

Составитель: И.Н. Нехороших

Рецензент

доктор экономических наук *М.А. Пархомчук*

**Проектный менеджмент в электроэнергетике: методические указания для самостоятельной работы студентов направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника магистерская программа «Менеджмент в электроэнергетике» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: И.Н. Нехороших. – Курск, 2019. - 66 с.: Библиогр.: с. 66**

Методические рекомендации содержат сведения о планировании и организации самостоятельной работы студентов, вопросы и задания для самопроверки и контроля знаний по всему курсу.

В методических указаниях приведены вопросы для подготовки к лабораторным занятиям, перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение, примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену.

Предназначены для студентов направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника магистерская программа «Менеджмент в электроэнергетике».

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 21.10.19. Формат 60×84 1/16.  
Усл.печл. 3,5. Уч.-издл. 3,2. Тираж 100 экз. Заказ 637. Бесплатно.  
Юго-Западный государственный университет.  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.



## **ВВЕДЕНИЕ**

Система управления проектами является одной из важнейших компонент всей системы управления организацией и, следовательно, неотъемлемой частью повседневной деятельности руководителей разного уровня. Применение формализованных методов управления проектам менеджментом в электроэнергетике позволяет более обоснованно определять цели инвестиций и оптимально планировать инвестиционную деятельность, более полно учитывать проектные риски, оптимизировать использование имеющихся ресурсов и избегать конфликтных ситуаций, контролировать исполнение составленного плана, анализировать фактические показатели и вносить своевременную коррекцию в ход работ, накапливать, анализировать и использовать в дальнейшем опыт реализованных проектов. Это обстоятельство обуславливает настоятельную необходимость изучения слушателями дисциплины «Проектный менеджмент в электроэнергетике».

Целью изучения дисциплины «Проектный менеджмент в электроэнергетике» является знакомство студентов с сущностью и инструментами проектного менеджмента, позволяющего квалифицированно принимать решения по управлению командой проекта, координированию оборудования, материалов, финансовых средств и графиков для выполнения определенного проекта в заданное время в пределах бюджета и к удовлетворению заказчика (потребителя).

Выполнение заданий в рамках самостоятельной работы способствует овладению студентом навыков расчетно-аналитической работы, раскрытию возможностей использования полученных знаний на практике.

Самостоятельная работа студентов – это многообразные виды индивидуальной и коллективной деятельности студентов, осуществляемые под руководством, но без непосредственного участия преподавателя в специально отведённое для этого аудиторное или внеаудиторное время.

Это особая форма обучения по заданиям преподавателя, выполнение которых требует активной мыслительной деятельности.

Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

- выработка навыков восприятия и анализа печатных источников по вопросам проектирования менеджмента в электроэнергетике;

- формирование навыков критического, исследовательского отношения к представленной информации, развитие способности к понимаю роли проектного менеджмента в управлении электроэнергией;

- развитие и совершенствование творческих способностей при самостоятельном изучении проблем в области проектного менеджмента.

Согласно учебному плану дисциплина «Проектный менеджмент в электроэнергетике» изучается в двух семестрах. В первом семестре (осеннем семестре) на самостоятельную работу отводится 44,85 часов. Во втором семестре (весеннем семестре) на самостоятельное изучение отводится 47,85 часов.

# 1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа при изучении дисциплины имеет очень важное значение. На самостоятельную работу отводится 50% бюджета времени, выделенного на освоение содержания учебной дисциплины. Для самостоятельной работы студент должен получить комплекс необходимых учебно-методических материалов в библиотеке вуза, а также использовать Интернет-ресурсы, указанные в Рабочей программе дисциплины.

Методологическую основу самостоятельной работы студентов составляет деятельностный подход, когда цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, т.е. на реальные ситуации, где студентам надо проявить знание конкретной дисциплины.

Студенты выполняют задания, самостоятельно обращаясь к учебной литературе. Проверка выполнения заданий осуществляется в ходе выполнения лабораторных работ. Рекомендуется следующий порядок работы для подготовки к лабораторным занятиям. Вначале надо ознакомиться с кругом вопросов, которые входят в раздел и тему дисциплины. Затем следует прочитать соответствующую главу учебника или учебного пособия и затем, для более расширенного изучения приступить к чтению дополнительной литературы, рекомендуемой по данной проблеме. Если установлена связь нового материала со старым, то он будет усваиваться быстрее и доступнее. Таким образом, самостоятельная работа студентов проводится по заданию преподавателя, но без его участия (в библиотеках, в читательском фонде, дома и т.д.), а также во время участия студентов в работе научно-практических конференций, научных обществ студентов и т.п.

Наиболее действенными и продуктивными формами контроля самостоятельной работы студентов являются: контрольный опрос (тестирование) по конкретным темам. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, будут проверяться во время текущего контроля знаний. Результативность самостоятельной работы студентов

обеспечивается эффективной системой контроля, которая включает в себя опросы студентов по содержанию занятий, изучению нормативных документов, проверку выполнения текущих заданий на каждом лабораторном занятии.

Составление тестов и эталонов ответов к ним — это вид самостоятельной работы студента по закреплению изученной информации путем ее дифференциации, конкретизации, сравнения и уточнения в контрольной форме (вопроса, ответа). Тесты могут быть различных уровней сложности, целесообразно предоставлять студенту в этом свободу выбора, главное, чтобы они были в рамках темы. Количество тестов (информационных единиц) можно определить либо давать произвольно.

Роль преподавателя:

- конкретизировать задание, уточнить цель;
- познакомить с вариантом тестов;
- проверить исполнение и оценить в конце занятия.

Роль студента:

- изучить информацию по теме;
- провести ее системный анализ;
- создать эталоны ответов к ним;
- представить на контроль в установленный срок.

Критерии оценки:

- соответствие содержания тестовых заданий теме;
- включение в тестовые задания наиболее важной информации;
- разнообразие тестовых заданий по уровням сложности;
- наличие правильных эталонов ответов;
- тесты представлены на контроль в срок.

Составление и решение ситуационных задач (кейсов) — это вид самостоятельной работы студента по систематизации информации в рамках постановки или решения конкретных проблем. Решение ситуационных задач — чуть менее сложное действие, чем их создание. И в первом, и во втором случае требуется самостоятельный мыслительный поиск самой проблемы, ее решения. Такой вид самостоятельной работы направлен на развитие мышления, творческих умений, усвоение

знаний, добытых в ходе активного поиска и самостоятельного решения проблем.

Следует отметить, что такие знания более прочные, они позволяют студенту видеть, ставить и разрешать как стандартные, так и не стандартные задачи, которые могут возникнуть в дальнейшем в профессиональной деятельности. Продумывая систему проблемных вопросов, студент должен опираться на уже имеющуюся базу данных, но не повторять вопросы уже содержащиеся в прежних заданиях по теме. Проблемные вопросы должны отражать интеллектуальные затруднения и вызывать целенаправленный мыслительный поиск.

Решения ситуационных задач относятся к частично поисковому методу и предполагает третий (применение) и четвертый (творчество) уровень знаний. Характеристики выбранной для ситуационной задачи проблемы и способы ее решения являются отправной точкой для оценки качества этого вида работ. В динамике обучения сложность проблемы нарастает, и к его завершению должна соответствовать сложности задач, поставленных профессиональной деятельностью на начальном этапе. Оформляются задачи и эталоны ответов к ним письменно. Количество ситуационных задач и затраты времени на их составление зависят от объема информации, сложности и объема решаемых проблем, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем.

Роль преподавателя:

- определить тему, либо раздел и рекомендовать литературу;
- сообщить студенту информацию о методах построения проблемных задач;
- консультировать студента при возникновении затруднений;
- оценить работу студента в контексте занятия (проверить или обсудить ее со студентами).

Роль студента:

- изучить учебную информацию по теме;
- провести системно — структурированный анализ содержания темы;

- выделить проблему, имеющую интеллектуальное затруднение, согласовать с преподавателем;
- дать обстоятельную характеристику условий задачи;
- критически осмыслить варианты и попытаться их модифицировать (упростить в плане избыточности);
- выбрать оптимальный вариант (подобрать известные и стандартные алгоритмы действия) или варианты разрешения проблемы (если она не стандартная);
- оформить и сдать на контроль в установленный срок.

Критерии оценки:

- соответствие содержания задачи теме;
- содержание задачи носит проблемный характер;
- решение задачи правильное, демонстрирует применение аналитического и творческого подходов;
- продемонстрированы умения работы в ситуации неоднозначности и неопределенности;
- задача представлена на контроль в срок.

Формирование информационного блока — это такой вид самостоятельной работы, который требует координации навыков студента по сбору, систематизации, переработке информации, и оформления ее в виде подборки материалов, кратко отражающих теоретические вопросы изучаемой проблемы (определение, структура, виды), а также практические ее аспекты (методики изучения, значение для усвоения последующих тем, профессиональная значимость). Умение формировать информацию по теме в блоки развивает у студентов широкое видение вопросов, научное мышление, приучает к основательности в изучении проблем. Качественно изготовленные информационные блоки могут служить дидактическим материалом для изучения темы в процессе самоподготовки, как самим студентом, так и его сокурсниками.

Таким образом, самостоятельная работа студентов (СРС) является формой организации учебного процесса и объективным условием формирования познавательной, исполнительской, творческой активности и самостоятельности студентов в процессе обучения.

## 2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ПО ТЕМАМ

*Тема № 1. Рассмотреть следующие вопросы:*

- Дайте определение жизненного цикла проекта.
- Перечислите фазы проекта.
- Перечислите известные Вам методы управления проектами и дайте им краткую характеристику.
- Какие существуют классификационные признаки, на основе которых осуществляется систематизация всей совокупности проектов?
- Как Вы сгруппируете процессы управления проектами и почему?
- Что Вы можете отнести к основным процессам планирования?
- Какой документ является основным стандартом по управлению проектами?
- Перечислите области знаний и процессы управления.

*Тема № 2. Рассмотреть следующие вопросы:*

- Приведите определение инициации проекта.
- Назовите причины инициации проектов.
- Что определяет устав проекта?
- В чем состоят предынвестиционные исследования?
- Приведите последовательность предынвестиционных исследований.
- Перечислите основные составляющие проектного анализа.
- Чем отличаются понятия эффект и эффективность?
- Перечислите основные принципы оценки эффективности проекта.
- В чем экономический смысл показателя NPV?
- Почему срок окупаемости не может быть главным критериальным показателем оценки эффективности проекта?

– Назовите границы основных показателей эффективности проекта.

*Тема № 3. Рассмотреть следующие вопросы:*

- В чем состоит сущность планирования?
- Перечислите основные процессы планирования.
- Перечислите вспомогательные процессы планирования.
- Дайте определение содержания проекта.
- Раскройте основное содержание процесса планирования содержания проекта.
- Перечислите модели, используемые для структуризации проекта.
- Как определяется приемлемый уровень декомпозиции?
- Что может служить основой для декомпозиции WBS?
- Укажите общий порядок проведения тендеров на разработку проектно-сметной документации (ПСД).
- Перечислите основные этапы разработки ПСД.
- Перечислите функции менеджера проекта в ходе проектирования.
- Приведите порядок экспертизы ПСД.

*Тема № 4. Рассмотреть следующие вопросы:*

- В чем состоит особенность метода GERT?
- Приведите сравнительную характеристику методов составления и расчета расписания проекта.
- Приведите примеры проектов и укажите наиболее эффективный для них метод разработки расписания
- Назовите методы сжатия длительности работ.
- Какова очередность включения операций в план при корректировке по ресурсам?

- Что входит в процесс «Управление расписанием проекта»?

*Тема № 5. Рассмотреть следующие вопросы:*

- Чем определяется стоимость проекта?
- Дайте определение понятию бюджет и смета проекта.
- Перечислите виды смет и раскройте их назначение.
- Какие затраты называются прямыми?
- Что входит в накладные расходы?
- Дайте характеристику методам оценки сметной стоимости.
- Раскройте структуру управления стоимостью на протяжении жизненного цикла проекта.
- Дайте определение понятию бюджетирование.
- Перечислите виды бюджета проекта.
- В каком виде может представляться бюджет?
- Раскройте структуру процесса «Управление стоимостью проекта».
- Приведите в укрупненном виде алгоритм оптимизации расписания проекта по стоимости и времени.

*Тема № 6. Рассмотреть следующие вопросы:*

- Перечислите основные функции проект-менеджера по отдельным сферам деятельности.
- Дайте определение проектной команде проекта.
- Назовите стадии жизненного цикла проектной команды.
- Из чего состоит система управления командой проекта?
- Назовите принципы формирования команды проекта.
- Чем отличаются структурные и межличностные методы управления конфликтной ситуацией?
- В чем основное назначение офиса проекта?
- Перечислите основные функции, закрепленные за офисом проекта.

*Тема № 7. Рассмотреть следующие вопросы:*

- Назовите основную цель контроля.
- Перечислите виды контроля.
- Перечислите основные требования к системе контроля.
- Назовите основные принципы построения эффективной системы контроля.
- Перечислите основные и вспомогательные процессы контроля.
- В чем заключается управление изменениями?
- Перечислите основные понятия традиционного метода и метода освоенного объема.
- Назовите методы (способы) измерения освоенного объема.
- Дайте характеристику состояния проекта на основании нескольких показателей CV и SV.
- Дайте характеристику состояния проекта на основании нескольких показателей CPI и SPI.
- В чем особенность применения метода освоенного объема по показателям физических объемов?
- Приведите последовательность контроля проекта методом освоенного объема.

*Тема № 8. Рассмотреть следующие вопросы:*

- Какая управленческая функция понимается под управлением коммуникациями проекта?
- Перечислите процессы, входящие в управление информационными связями.
- Кто является основным потребителем информации проекта?
- Что входит в фазу завершения проекта?
- Назовите основные этапы закрытия контракта.

*Тема № 9. Рассмотреть следующие вопросы:*

- Что вы понимаете под планированием качества?

- В чем сущность процессов контроля качества?
- Перечислите стадии процесса контроля.
- Что такое система контроля качества продукции?
- Какова структура ОТК и какие задачи на него возлагают?
- Определите основные элементы системы профилактики брака на предприятии.
- В чем цель и какова область применения статистических методов контроля качества?
- Какие статистические методы контроля качества вы знаете и в чем их смысл?

### 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

#### 3.1 Тестовые задания по темам

##### Тема 1. Основы управления проектным менеджментом в электроэнергетике

1. Что такое проект?
  - а) временное предприятие для создания уникальных результатов, продуктов или услуг;
  - б) управляемое целенаправленное изменение исходного состояния любой системы, связанное с оптимизацией затрат времени и ресурсов;
  - в) замысел, идея, намерение;
  - г) все варианты верны.
2. К каким годам относят зарождение управления проектами как самостоятельной сферы деятельности?
  - а) к 30-м годам XX века;
  - б) к 50-м годам XX века;
  - в) к 70-м годам XX века;
  - г) к 80-м годам XX века.
3. Назовите основной признак, характеризующий понятие «проект».
  - а) Организация производственной деятельности;
  - б) Наличие организационной структуры управления;
  - в) Достижение конкретных результатов за ограниченное время;
  - г) Взаимодействие проектной организации с внешней средой.
4. Выделите признак, отличающий проект от производственной системы.
  - а) Однократная, не циклическая деятельность;
  - б) Непрерывный производственный процесс;
  - в) Периодически повторяющийся выпуск продукции;
  - г) Наличие специальной системы управления.
5. Что НЕ является особенностью экономических проектов?

а) целью экономического проекта является улучшение экономических показателей функционирования системы;

б) сроки экономического проекта предварительно намечаются, но требуют корректировки по мере продвижения проекта;

в) количество ресурсов определяется возможностями предприятий;

г) количество ресурсов ограничено производственными мощностями.

6. В чем заключается особенность социальных проектов?

а) целью социальных проектов является улучшение экономических показателей системы;

б) сроки проекта четко определены и не требуют корректировки в процессе реализации;

в) количественная и качественная оценка достижения результатов существенно затруднена;

г) основные ограничения связаны с лимитированной возможностью использования технических мощностей.

7. Какая разница между проектами и операционной производственной деятельностью?

а) проекты имеют непрерывный;

б) проекты имеют повторяющийся характер;

в) проекты уникальны/индивидуальны и временны;

г) все варианты верны.

8. Что такое РМВОК?

а) метод координации выполнения крупных проектов в США;

б) методы построения сетевых моделей, разработанные советскими учеными;

в) метод анализа и оценки программ;

г) свод знаний по проектному управлению.

9. Что из перечисленного ниже может являться объектом управления в проектном менеджменте?

а) портфель проектов;

б) программа;

в) стадии жизненного цикла проекта

г) все варианты верны.

10. В чем заключается ключевое преимущество управления проектами?

а) Экономия времени и ресурсов на реализацию проекта за счет применения эффективных методов, технологий и инструментов управления.

б) Возможность с помощью инструментов планирования смоделировать детально и формализовать реализацию проекта.

в) Возможность осуществить объективную оценку экономической эффективности инвестиционного проекта.

г) Формирование эффективной команды по реализации поставленной цели

### **Процессы управления проектом. Жизненный цикл проекта**

11. Что собой представляет процесс управления проектом?

а) процесс взаимодействия заказчика и исполнителя;

б) организационная структура управления;

в) действия и процедуры, связанные с реализацией функций управления проектом;

г) регулярно проводимые совещания персонала, занятого в реализации проекта.

12. Что такое предметная область проекта?

а) совокупность продуктов и услуг, производство которых должно быть обеспечено в результате завершения осуществляемого проекта;

б) результаты проекта;

в) местоположение проектного офиса;

г) группа элементов (включающих как людей, так и технические элементы), организованных таким образом, что они в состоянии действовать как единое целое в целях достижения поставленных перед ними целей.

13. Что собой представляет жизненный цикл проекта?

а) документ, представляющий характеристику основных параметров проекта;

б) промежуток времени между моментом появления проекта и моментом его ликвидации;

- в) совокупность отдельных работ по реализации проекта;
- г) период поставки материальных ресурсов.

14. Что такое фаза проекта?

- а) полный набор последовательных работ проекта;
- б) разбивка проекта на иерархические подсистемы и компоненты;
- в) ключевое событие проекта, используемое для осуществления контроля над ходом его реализации;
- г) набор логически взаимосвязанных работ проекта, в процессе завершения которых достигается один из основных результатов проекта.

15. Что из перечисленного ниже НЕ относится к областям знаний в проектном менеджменте?

- а) управление временем;
- б) управление персоналом;
- в) управление планированием;
- г) управление рисками.

16. Какой из перечисленных ниже концепций управления проектами НЕ существует?

- а) Концепция жизненного цикла проекта.
- б) Концепция команды проекта.
- в) Концепция финансирования проекта.
- г) Все концепции существуют.

17. Какой этап из перечисленных ниже этапов жизненного цикла проекта НЕ существует?

- а) Обоснование.
- б) Планирование.
- в) Реализация.
- г) Завершение.
- д) Все этапы существуют.

18. Что такое инициация проекта?

- а) убеждение руководства организации (или инвесторов) в необходимости выполнения проекта;
- б) принятие решения о начале проекта;
- в) явные и неявные цели основных участников проекта;
- г) определение целей и задач проекта

19. Что из перечисленного ниже относится к основным процессам планирования?

- а) декомпозиция целей;
- б) планирование организации;
- в) идентификация и оценка риска;
- г) разработка реагирования.

20. Что из перечисленного ниже относится к вспомогательным процессам управления проектом?

- а) управление ресурсами;
- б) управление контрактами;
- в) управление ресурсами;
- г) управление целями.

### **Структурная декомпозиция работ проекта**

21. Что такое структурная декомпозиция работ (СДР) проекта?

а) графическое изображение иерархической структуры всех работ проекта;

б) направления и основные принципы осуществления проекта;

в) дерево ресурсов проекта;

г) организационная структура команды проекта.

22. Метод критического пути используется для ...

а) сокращение затрат на реализацию проекта;

б) планирования рисков проекта;

в) планирования мероприятий по выходу из критических ситуаций;

г) планирования расписания и управления сроками проекта.

23. Что такое структуризация проекта?

а) Разбивка проекта на иерархические подсистемы и компоненты;

б) Выделение в проекте разделов;

в) Определение удельного веса отдельных работ;

г) Установление связей между отдельными работами.

24. При составлении СДР декомпозиция работ прекращается тогда, когда выполнены следующие условия:

а) понятен конечный результат каждой работы и способы его достижения;

б) определены ответственные за выполнение каждой работы;

в) команда проекта устала составлять СДР;

г) СДР имеет более 7 уровней декомпозиции.

25. Разработка СДР начинается на фазе

а) инициации проекта

б) планирования проекта;

в) реализации проекта;

г) завершения проекта.

26. Какой тип СДР НЕ существует?

а) продуктовая;

б) функциональная;

в) организационная;

г) линейная.

27. Какие процессы выполняются на основе СДР?

а) определение работ;

б) планирование ресурсов и оценка стоимости;

в) бюджетирование и определение рисков;

г) все перечисленные процессы.

28. В чем состоит продуктовый подход к построению СДР?

а) в качестве элементов СДР выбираются элементы продукта проекта;

б) в качестве элементов СДР выбираются операции технологического цикла производства продукта проекта;

в) в качестве элементов СДР выбираются элементы структурной схемы организации;

г) в качестве элементов СДР выбираются работы проекта.

29. Какова основная функция СДР?

а) определение стоимости работ;

б) определение объема работ;

в) определение целей проекта;

г) определение рисков, связанных с выполнением работ по проекту.

30. Что такое диаграмма Ганта?

а) документ, устанавливающий основные ресурсные ограничения проекта;

- б) графическое изображение иерархической структуры всех работ проекта;
- в) дерево ресурсов проекта;
- г) организационная структура команды проекта;
- д) горизонтальная линейная диаграмма, на которой работы проекта представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися временными и другими параметрами.

## **Тема 2. Разработка концепции проекта и оценка его эффективности**

1. В соответствии с подходом ООН (ЮНИДО) выделяют такие фазы проекта:

- 1) концептуальная, контрактная и фаза реализации проекта;
- 2) предыдущее технико – экономическое обоснование, вывод по проекту и решение об инвестировании;
- 3) анализ проблемы, разработка концепции проекта, детальное представление проекта, использование результатов реализации проекта и ликвидация объектов проекта;
- 4) преинвестиционная, инвестиционная и эксплуатационная фазы;
- 5) фаза проектирования и внедрения.

2. В соответствии с подходом, который преобладает в Германии выделяют такие фазы проекта:

- 1) концептуальная, контрактная и фаза реализации проекта;
- 2) предыдущее технико – экономическое обоснование, вывод по проекту и решение об инвестировании;
- 3) анализ проблемы, разработка концепции проекта, детальное представление проекта, использование результатов реализации проекта и ликвидация объектов проекта;
- 4) преинвестиционная, инвестиционная та эксплуатационная фазы;
- 5) фаза проектирования и внедрения.

3. К инвестиционной фазе проекта относят стадии:

- 1) инженерно-техническое проектирование;
- 2) строительство;
- 3) детальное проектирование;

- 4) сдача в эксплуатацию;
- 5) производственный маркетинг.
4. На стадии идентификации:
  - 1) определяются инвестиционные предложения и собирается информация для потенциальных инвесторов;
  - 2) подготовка участка для строительства;
  - 3) установление факторов успеха или причин провала проекта;
  - 4) осуществляется разработка функциональной схемы и физического плана промышленного предприятия.
  - 5) определяются, насколько результаты проекта отвечают поставленным целям.
5. Сдача проекта в эксплуатацию охватывает такие виды работ:
  - 1) принятие;
  - 2) пробные пуски;
  - 3) предэксплуатационные проверки.
  - 4) эксплуатационные испытания;
  - 5) все ответы правильные.
6. На стадии разработки и экспертизы:
  - 1) определяются инвестиционные возможности на уровне сектора экономики или на уровне предприятия;
  - 2) осуществляется выбор целей проекта, определения заданий проекта;
  - 3) готовится вся необходимая информация для принятия решения об инвестировании проекта;
  - 4) осуществляется разработка функциональной схемы и физического плана промышленного предприятия;
  - 5) эксплуатационные испытания.
7. К преинвестиционной фазе проектного цикла не принадлежит:
  - 1) разработка и экспертиза;
  - 2) идентификация;
  - 3) детальное проектирование;
  - 4) подготовка;
  - 5) производственная эксплуатация.
8. К эксплуатационной фазе не относится стадия:

- 1) сдачи в эксплуатацию;
  - 2) производственной эксплуатации;
  - 3) замены и обновление;
  - 4) расширения и инноваций;
  - 5) производственного маркетинга.
9. Инвестиционная фаза содержит такие этапы:
- 1) инженерно-техническое проектирование;
  - 2) производственный маркетинг;
  - 3) строительство проектируемого объекта;
  - 4) все предыдущие ответы правильные;
  - 5) детальное проектирование.
- 10 К аспектам проектного анализа не относится:
- 1) коммерческий;
  - 2) экологический;
  - 3) технический;
  - 4) эргономичный;
  - 5) финансовый.
11. Экономический анализ не позволяет оценить:
- 1) оправданно ли использование проектом национальных ресурсов;
  - 2) конкретный спрос на эти ресурсы;
  - 3) возможности финансирования за счет государственных источников;
  - 4) выгоды общества в целом в результате реализации проекта;
  - 5) необходимые стимулы для разных участников проекта.
12. При проведении финансового анализа не рассматриваются:
- 1) обоснованность финансовых прогнозов;
  - 2) достаточность оборотного капитала;
  - 3) или оправдано использование проектом национальных ресурсов;
  - 4) оценку финансовой возможности объекта, что осуществляет реализацию проекта;
  - 5) способность своевременного обеспечения покрытия платежей по ссудам.

13. При проведении коммерческого анализа не предусматривается рассмотрение:

- 1) доступности и качества нужных ресурсов;
- 2) ценовой привлекательности ресурсов;
- 3) ценовой политики на товар, что выпускается;
- 4) рыночных тенденций и перспектив продукции, которая производится;

### **Тема 3. Планирование проекта и разработка проектно-сметной документации**

1. Инициация проекта – это стадия процесса управления проектом, результатом которой является

- а) санкционирование начала проекта;
- б) утверждение сводного плана;
- в) окончание проектных работ;
- г) архивирование проектной документации.

2. Что такое стратегия проекта?

а) желаемый результат деятельности, достигаемый в итоге успешного осуществления проекта в заданных условиях его выполнения;

б) направления и основные принципы осуществления проекта;

в) получение прибыли;

г) причина существования проекта.

3. Что из перечисленного ниже НЕ может быть причиной инициации проектов?

а) избыточные ресурсы;

б) удовлетворенный спрос;

в) требования рынка (к параметрам продукта, оборудованию и т. п.);

г) интересы кредиторов и акционеров;

д) реакция на непредвиденную ситуацию.

4. Что является результатом процесса инициации проекта?

а) бизнес-план;

б) устав проекта;

в) дерево целей;

г) все варианты верны.

5. Что определяет устав проекта?

а) документ, который формально санкционирует проект;

б) документ, который является результатом процесса инициации проекта;

в) документ, который включает потребности бизнеса, ради удовлетворения которых предпринимается проект;

г) документ, который включает описание продукта проекта;

д) все варианты верны.

6. Укажите причины, по которым идея проекта может быть отклонена:

а) недостаточный спрос на продукцию проекта или отсутствие его реальных преимуществ перед аналогичными видами продукции;

б) отсутствие необходимых гарантий со стороны заказчика проекта

(или правительства);

в) высокая стоимость сырья;

г) нестабильная политическая обстановка в стране;

е) чрезмерно высокая стоимость проекта.

г) все варианты верны.

7. На какие вопросы должны быть получены ответы в процессе формирования инвестиционного замысла проекта? (Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

а) основные потребители продукции проекта;

б) предполагаемые объемы сбыта продукции проекта;

в) срок окупаемости;

г) доходность проекта;

д) каковы цель и объект инвестирования;

е) основные поставщики сырья;

ж) продукция проекта – характеристика, объем выпуска, назначение.

8. На основании каких материалов принимается предварительное инвестиционное решение? (Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

а) детальный маркетинг;

- б) инженерно-геологические изыскания;
- в) результаты предпроектных обоснований;
- г) предварительное согласование места размещения объекта;
- д) политическая обстановка в стране;
- е) социокультурная характеристика населения.

9. Что относится к задачам группы, занятой прединвестиционными исследованиями?

- а) отсев заведомо неприемлемых идей;
- б) детальный анализ предложений, признанных заслуживающими дальнейшей проработки;
- в) оценка жизнеспособности проекта;
- г) оценка экономической эффективности проекта;
- д) определение срока окупаемости проекта;
- е) подготовка рекомендаций по принятию решения заказчиком проекта.

10. В чем заключается цель проектного анализа?

- а) определить наличие альтернативных технических решений;
- б) оценить финансовую реализуемость проекта;
- в) составить бюджет проекта;
- г) определить результаты (ценность) проекта;
- д) провести стратегический анализ проектного окружения;
- е) все ответы верны.

11. Что из приведенного ниже перечня является одним из видов проектного анализа?

- а) ситуационный;
- б) органический;
- в) экологический;
- г) финансовый;
- д) целевой;
- е) все ответы верны.

12. По какому критерию оценивается жизнеспособность проекта?

(Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

- а) финансовая реализуемость проекта;
- б) сроки реализации проекта;

- в) простота реализации проекта;
- г) стоимость проекта;
- д) прибыльность проекта;
- е) отсутствие рисков проекта.

13. Для чего разрабатывается технико-экономическое обоснование проекта?

- а) на его основании подготавливается тендерная документация;
- б) на его основании проводятся торги подряда;
- в) на его основании заключается договор подряда;
- г) на его основании открывается финансирование проекта и разрабатывается рабочая документация;
- д) все ответы верные.

14. Для кого разрабатывается бизнес-план проекта?

- а) для работников предприятия;
- б) для потребителей продукции проекта;
- в) для инвесторов проекта;
- г) для собственников организации, реализующей проект;
- д) все ответы верны.

15. Чем отличаются понятия эффект и эффективность?

- а) ничем, это синонимы;
- б) эффект – абсолютная величина, эффективность – относительная;
- в) эффективность – абсолютная величина, эффект – относительная;
- г) все ответы неверны.

16. Из двух проектов уровень доходности выше у того, у которого

- а) IRR больше;
- б) IRR-г больше;
- в) IRR меньше;
- г) выше объем выручки;
- д) NPV меньше.

17. Проект убыточный, если

- а)  $IRR > r$ ;
- б)  $IRR < r$ ;
- в)  $IRR = r$ ;

г)  $IRR > 1$ ;

д)  $IRR > 0$ .

18. Какой показатель НЕ используется для оценки инвестиционных проектов?

а) срок окупаемости (PBP);

б) учетная доходность (ARR);

в) чистая приведенная стоимость (NPV);

г) рентабельность активов;

д) внутренняя норма рентабельности (IRR);

е) модифицированная IRR (MIRR);

ж) все перечисленные показатели используются.

19. Проект убыточный, если

а)  $NPV > 0$ ;

б)  $NPV < 0$ ;

в)  $NPV = 0$ ;

г)  $NPV < 0$  или  $NPV = 0$ ;

д)  $NPV = 0$  не рассчитан.

20. Может ли срок окупаемости быть главным критериальным показателем оценки эффективности проекта?

а) может;

б) не может;

в) зависит от реализуемого проекта;

г) может, если инвестор выбрал этот показатель в качестве основного.

21. Что из перечисленного ниже НЕ является исходной информацией для определения состава операций, которые необходимо выполнить для получения результатов проекта?

а) иерархическая структура;

б) работ WBS;

в) описание содержания проекта;

г) шаблоны (типовые фрагменты работ по аналогичным проектам).

22. Дайте определение понятию работа в сетевой модели.

а) производственный процесс, требующий затрат времени и ресурсов и приводящий к определенному результату;

б) событие или дата в ходе осуществления проекта;

в) период рабочего времени, который необходим для того, чтобы выполнить работу;

г) время, затраченное сотрудниками на получение результата.

23. Что собой представляют метод критического пути (СРМ) и метод оценки и пересмотра планов (PERT)?

а) методы оценки эффективности проектов;

б) методы планирования проектов;

в) методы оценки рисков, связанных с реализацией проектов;

г) методы инициации проектов.

24. Чем отличаются стрелочные диаграммы от диаграмм предшествования?

а) в стрелочной диаграмме стрелками показываются логические связи между работами, а в диаграмме предшествования – сами работы;

б) в стрелочной диаграмме стрелками показываются работы, а в диаграмме предшествования – логические связи между работами;

в) диаграмма предшествования – это метод построения сетевой модели проекта, а диаграмма предшествования – подход к построению СДР.

г) стрелочные диаграммы от диаграмм предшествования ничем не отличаются.

25. В чем преимущества стрелочных диаграмм перед диаграммами Ганта?

а) стрелочные диаграммы легче в построении, чем график Ганта;

б) при каких-либо изменениях, возникающих в процессе выполнения работ по проекту, в сетевом графе довольно легко разобраться на какие связанные работы это повлияет и как это отразится на окончательных сроках выполнения всех работ;

в) одновременное отображение мероприятий и сроков их выполнения, а также представление информации в табличном виде значительно затрудняют восприятие диаграммы Ганта;

г) у стрелочных диаграмм нет никаких преимуществ перед диаграммами Ганта.

26. Какая ошибка при построении сетевой модели называется «тупик»?

а) событие, которому предшествуют работы, но нет последующих хвостов и замкнутых циклов;

б) событие, у которого есть последующие работы, но нет предшествующих;

в) событие, которому предшествуют работы, но нет последующих;

г) событие, у которого есть последующие работы и замкнутые циклы.

27. Что из перечисленного ниже является методом расчета расписания.

а) метод критического пути (Critical Path Method, CPM);

б) PERT (Program Evaluation and Review Technique);

в) GERT (Graphical Evaluation and Review Technique);

г) все варианты верны.

28. Что такое критический путь (метод критического пути)?

а) самая длительная цепочка операций;

б) самая короткая цепочка операций;

в) период рабочего времени, который необходим для того, чтобы выполнить работу;

г) наиболее быстрый достижения целей проекта.

29. Что означает параметр «раннее окончание работы».

а) самое раннее из возможных сроков начала работы;

б) самое раннее из возможных сроков окончания работы;

в) самый поздний из допустимых сроков начала работы, при котором не увеличивается общая длительность проекта

г) самое позднее из допустимых сроков окончания работы, при котором не увеличивается общая длительность проекта.

30. Сколько параметров используется при определении ожидаемой длительности работы по методу PERT?

а) 2;

б) 3;

в) 4;

г) 5.

## **Тема 4. Комплексное моделирование расписания и его корректировка**

1. Что из перечисленного ниже не относится к этапам управления отклонениями?

- а) управление рисками;
- б) управление персоналом проекта;
- в) управление проблемами;
- г) управление изменениями.

2. Что такое риск в управлении проектами?

а) вероятность или угроза потери предприятием части своих ресурсов, появления дополнительных расходов в результате осуществления хозяйственной деятельности;

б) потенциальная, численно измеримая вероятность неблагоприятных ситуаций и связанных с ними последствий в виде потерь, ущерба, убытков; вероятность получения непредсказуемого результата при реализации принятого хозяйственного решения;

в) неопределенное событие или условие, наступление которого может иметь как положительное, так и отрицательное влияние на проект;

г) все ответы верны.

3. Что собой представляет институциональный риск?

а) риск, связанный с возможностью невыполнения фирмой своих обязательств по контракту или договору с заказчиком;

б) риск, связанный с возможностью невыполнения фирмой своих финансовых обязательств перед инвестором;

в) риск, связанный с возможностью обесценивания портфеля ценных бумаг;

г) риск, связанный с изменением государственной политики, международных отношений.

д) риск, связанный с возможным колебанием рыночных процентных ставок, собственной национальной денежной единицы и курсов валют, изменением рыночной конъюнктуры;

4. Что из перечисленного ниже не является процессом управления рисками по РМВоК:

- а) планирование управления рисками;

- б) классификация рисков;
- в) качественный анализ (оценка) рисков;
- г) количественный анализ рисков;
- д) мониторинг и контроль рисков.

5. Риск забастовки персонала проекта – это

- а) организационный риск;
- б) технический риск;
- в) рыночный риск;
- г) институциональный риск;
- д) финансовый риск.

6. Что непосредственно не включается в процессы управления рисками?

- а) разработка мер реагирования;
- б) идентификация;
- в) анализ;
- г) стимулирование.

7. Что такое хеджирование?

- а) сознательное ограничение возможных потерь в соответствии с заранее установленным лимитом;
- б) распределение риска по нескольким альтернативным вариантам;
- в) снижение рисков за счет формирования новых встречных требований;
- г) сбор дополнительной информации для снятия неопределенности.

8. Под проблемой в проекте понимается ...

- а) вероятность или угроза потери предприятием части своих ресурсов, появления дополнительных расходов в результате осуществления хозяйственной деятельности;
- б) любой функциональный, технический или связанный с бизнесом вопрос, который возник в процессе осуществления проекта и требует ответа
- в) модификация ранее согласованных продуктов и услуг, сроков исполнения и стоимости работ, управленческих и технологических процессов и т.п.
- г) все варианты верны.

9. Изменение в проекте – это

а) вероятность или угроза потери предприятием части своих ресурсов, появления дополнительных расходов в результате осуществления хозяйственной деятельности;

б) любой функциональный, технический или связанный с бизнесом вопрос, который возник в процессе осуществления проекта и требует ответа

в) неопределенное событие или условие, наступление которого может иметь как положительное, так и отрицательное влияние на проект;

г) модификация ранее согласованных продуктов и услуг, сроков исполнения и стоимости работ, управленческих и технологических процессов.

10. Кто может выступать инициатором изменений?

а) заказчик;

б) проектировщик;

в) инвестор;

г) исполнитель;

д) все варианты верны.

## **Тема 5. Оценка стоимости проекта**

1. Чем определяется стоимость проекта?

а) стоимостью ресурсов проекта;

б) стоимостью работ проекта;

в) временем работ проекта;

г) все ответы верны.

2. Какой процесс не включается в управление стоимостью проекта?

а) процесс планирования ресурсов;

б) процесс оценки стоимости;

в) процесс разработки бюджета;

г) классификация затрат.

3. Что такое смета проекта?

а) сумма средств, необходимых для покрытия отдельных (общих) расходов организации, не относимых на себестоимость продукции;

б) документ, содержащий обоснование и расчет стоимости проекта;

в) документ, устанавливающий основные ресурсные ограничения проекта;

г) все ответы верны.

4. Дайте определение понятию бюджет проекта.

а) распределение статей расходов и доходов по периодам времени;

б) документ, устанавливающий основные ресурсные ограничения проекта;

в) сумма средств, необходимых для покрытия отдельных (общих) расходов организации, не относимых на себестоимость продукции;

г) документ, содержащий обоснование и расчет стоимости проекта;

5. Что такое бюджетирование проекта?

а) определение стоимостных значений выполняемых в рамках проекта работ и проекта в целом;

б) процесс планирования ресурсов;

в) процесс оценки стоимости проекта;

г) все ответы верны.

6. Какой вид бюджета проекта НЕ существует?

а) предварительный;

б) текущий;

в) фактический

г) заключительный.

7. Организация и контроль выполнения проекта по стоимости НЕ включает ...

а) распределение функциональных обязанностей и ответственности в соответствии с планом управления стоимостью и финансированием в проекте;

б) учет фактических затрат в проекте;

в) анализ отклонений стоимости выполненных работ от сметы и бюджета;

г) формирование текущей отчетности о состоянии стоимости и финансирования проекта.

8. В каком виде бюджет представляется НЕ может?

- а) календарных план-графиков затрат;
- б) матрицы распределения расходов;
- в) столбчатых диаграмм затрат;
- г) линейных диаграмм распределенных во времени кумулятивных затрат;
- д) круговых диаграмм структуры расходов;
- г) все ответы верны.

9. Анализ и регулирование выполнения проекта по стоимости НЕ включает ...

- а) анализ отклонений стоимости выполненных работ от сметы и бюджета;
- б) прогнозирование состояния выполнения работ проекта по стоимости;
- в) принятие решений о регулирующих воздействиях для приведения выполнения работ проекта по стоимости в соответствие с бюджетом
- г) учет фактических затрат в проекте.

10. Метод освоенного объема позволяет ...

- а) оптимизировать сроки выполнения проекта;
- б) определить отставание/опережение хода реализации работ по графику и перерасход/экономиию бюджета проекта;
- в) определить продолжительность отдельных работ проекта;
- г) освоить максимальный объем бюджетных средств.

11. Какая структура не относится к организационной структуре управления проектами?

- а) функциональная;
- б) проектная;
- в) матричная;
- г) векторная.

12. Выделите принцип построения организационных структур управления проектами.

- а) соответствие структуры финансовым результатам;
- б) соответствие структуры производственному процессу;
- в) соответствие структуры содержанию проекта;
- г) соответствие структуры системе взаимоотношений участников проекта.

13. Когда у предприятия возникает потребность в организации проектно-целевой структуры?

а) при необходимости координации работы более чем двух подразделений;

б) при выделении обособленных структурных образований с целью выполнения конкретной целевой работы;

в) при осуществлении определенного проекта;

г) при создании неформальных органов управления организацией.

14. Какую структуру целесообразно использовать при выполнении организацией разового проекта?

а) матричную;

б) выделенную;

в) проектно-функциональную;

г) проектно-целевую.

15. В каких организационных структурах проектам уделяется меньше всего внимания?

а) функциональная структура;

б) сильная матрица;

в) сбалансированная матрица;

г) слабая матрица.

16. Выделите связи между должностями и структурными подразделениями, НЕ характерные для сложных проектов.

а) вертикальные;

б) горизонтальные;

в) диагональные;

г) линейные.

17. Какую организационную структуру с наибольшей вероятностью предпочтет организация, занимающаяся разработкой многочисленных, но мелких проектов со стандартной технологией

а) функциональную;

б) проектную;

в) матричную;

г) дивизиональную.

18. Чем отличаются органистические организационные структуры от механических?

- а) степенью соответствия содержания работ по проекту;
- б) степенью соответствия системе взаимоотношений участников проекта;
- в) степенью регламентированности обязанностей сотрудников проекта;
- г) уровнем подчиненности сотрудников.

19. В каком случае целесообразно использовать организационную структуру «всеобщего управления проектами»?

- а) деятельность организации полностью заключается в управлении проектами;
- б) периодическое выполнение проектов;
- в) выполнение нескольких проектов сразу;
- г) проектная и производительная деятельность.

20. В каком случае для управления проектами не применяются «сложные» организационные структуры?

- а) управление проектом реализует заказчик;
- б) управление проектом реализует генеральный подрядчик;
- в) управление проектом реализует специальный менеджер;
- г) управление проектом реализует управляющая фирма.

## **Тема 6. Управление проектной командой**

1. Что такое проектная команда?

- а) временный коллектив, создаваемый для осуществления определенного проекта;
- б) постоянный коллектив, создаваемый для осуществления любого проекта;
- в) исполнители проекта;
- г) разработчики проекта.

2. В какую фазу жизненного цикла проекта включается процесс «развитие команды»?

- а) планирование;
- б) исполнение;
- в) контроль;
- г) завершение.

3. Анализ деятельности и развитие команды проекта включает ...

а) формирование отчетов об исполнении работ проекта;  
б) регулирование оплаты, льгот и поощрений;  
в) реорганизацию команды в соответствии с прогрессом проекта;

г) разработку концепции управления персоналом;

4. Сторона, вступающая в отношения с заказчиком и берущая на себя ответственность за выполнение работ и услуг по контракту – это

- а) инвестор;
- б) спонсор;
- в) контрактор (подрядчик);
- г) лицензиар.

5. Участники проекта – это

а) конечные потребители результатов проекта  
б) основные стейкхолдеры – высшее руководство, менеджер проекта, функциональные менеджеры, работники, гос. учреждения, акционеры, кредиторы и остальные стейкхолдеры, которых так или иначе касается проект – семьи, СМИ, школы, больницы, общественные организации, социальные организации, конкуренты, потребители и т.д.);

в) команда, управляющая проектом;

г) заказчик, инвестор, менеджер проекта и команда проекта.

6. Какой подход к формированию проектной команды НЕ существует?

- а) целеполагающий (основанный на целях);
- б) межличностный;
- в) ролевой;
- г) структурный;
- д) проблемно ориентированный.

7. В чем состоит основное назначение офиса проекта?

а) обеспечение эффективной коммуникации членов команды проекта в совместном выполнении работ;

б) обеспечение рабочими местами членов команды проекта;

в) размещение средств связи, компьютеров и специфического программного обеспечения, средств телекоммуникации, разнообразной оргтехники, информационных технологий и пр.;

г) все варианты верны.

8. Что из перечисленного ниже НЕ относится к функциям офиса проекта?

а) содействие сокращению продолжительности циклов выполнения проектов;

б) содействие правильному выбору состава одновременно выполняемых проектов;

в) организация и поддержание информационного обеспечения руководства данными о состоянии основных портфелей предприятия;

г) наставничество;

д) все варианты верны.

9. Команда проекта как организационная структура

а) существует только на время реализации проекта;

б) является стабильной структурой и функционирует на постоянной основе.

10. Какой стиль руководства НЕ применяется при управлении проектами?

а) авторитарный;

б) демократический;

в) либеральный;

г) все стили руководства применяются.

## **Тема 7. Контроль и регулирование проекта**

1. Укажите составляющие стадии реализации проекта. (Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

а) организация и контроль выполнения проекта;

б) анализ и регулирование выполнения проекта;

в) ввод в эксплуатацию и принятие проекта заказчиком;

г) документирование и анализ опыта выполнения данного проекта;

д) формирование концепции проекта.

2. Какой вид контроля в управлении проектами НЕ существует?

а) предварительный;

- б) текущий;
- в) спонтанный;
- г) заключительный;
- д) все ответы верны.

3. Что из перечисленного ниже включает организация и контроль выполнения проекта? (Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

- а) организацию управления предметной областью проекта;
- б) контроль выполнения проекта по временным параметрам;
- в) формирование концепции управления качеством в проекте;
- г) совершенствование команды проекта;
- д) заключительную оценку финансовой ситуации;
- е) заключительный отчет по проекту и проектную документацию.

4. Что из перечисленного ниже включает организация и контроль выполнения проекта по стоимости? (Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

- а) распределение функциональных обязанностей и ответственности в соответствии с планом управления стоимостью и финансированием в проекте;
- б) анализ различных факторов, влияющие на позитивные и негативные отклонения от бюджета проекта;
- в) учет фактических затрат в проекте;
- г) формирование текущей отчетности о состоянии стоимости и финансирования проекта;
- д) анализ отклонений стоимости выполненных работ от сметы и бюджета;
- е) принятие решения о регулирующих воздействиях для приведения выполнения работ проекта по стоимости в соответствие с бюджетом.

5. Что из перечисленного ниже НЕ относится к принципам построения системы контроля за реализацией проекта?

- а) наличие конкретных планов;
- б) наличие информативной системы отчетности;
- в) наличие эффективной системы анализа фактических показателей и тенденций;

- г) наличие эффективной системы мотивации персонала;
- д) наличие эффективной системы реагирования.

6. Система контроля будет эффективной при обязательном наличии ...

- а) внешнего независимого аудита;
- б) электронного документооборота;
- в) планов работ и системы отчетности;
- г) программного обеспечения для контроля над выполнением работ;
- д) отдела контроля в организационной структуре проектной команды.

7. Какие три основные количественные характеристики обычно контролируются при управлении проектом? (Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

- а) время;
- б) команда проекта;
- в) объем работ;
- г) документооборот по проекту;
- д) стоимость.

8. Что из перечисленного ниже НЕ относится к вспомогательным процессам контроля?

- а) контроль за изменением содержания проекта;
- б) контроль за изменениями в расписании проекта;
- в) контроль затрат по работам и изменений бюджета проекта;
- г) ведение отчетности по проекту;
- д) контроль качества;
- е) контроль риска.

9. Что из перечисленного ниже относится к причинам изменений в содержании работ по проекту?

- а) изменения конъюнктуры на рынке; действия и намерения конкурентов;
- б) технологические изменения, изменения в ценах и доступности ресурсов;
- в) экономическая нестабильность;

г) ошибки в планах и оценках; ошибки в выборе методов, инструментов, в организационной структуре или стандартах;

д) изменения в контрактах и спецификациях; необходимость ускорения работ;

е) влияние других проектов.

ж) все ответы верны.

10. Кто из участников проекта может инициировать запросы на изменение?

а) заказчик;

б) команда проекта;

в) любой участник проекта;

г) никто не может инициировать запросы на изменение.

11. Какой показатель НЕ используется при анализе освоенного объема для определения расхождения в графике работ и стоимости?

а) плановые (бюджетные) затраты – BCWS;

б) фактические затраты – ACWP;

в) освоенный объем – BCWP;

г) все показатели используются.

12. Что такое освоенный объем работ?

а) плановая стоимость фактически выполненных работ или количество ресурса, запланированное на фактически выполненный объем работ к текущей дате;

б) бюджетная стоимость работ, запланированных в соответствии с расписанием;

в) количество ресурса, предполагаемого для использования к текущей дате;

г) стоимость фактически выполненных работ на текущую дату;

д) количество ресурса, фактически потраченное на выполнение работ до текущей даты.

13. В чем заключается метод измерения освоенного объема «правило 50/50 %»?

а) по этому правилу всю стоимость за выполнение работы списывают, когда она полностью завершена;

б) подход позволяет списать 50 % стоимости сметы работ, когда работа начата, и 50 % по ее завершении;

в) по этому правилу лучшим методом списания затрат в опорном плане является проведение частых проверок на протяжении всего периода работ и установление процента их завершения;

г) в перечислении для каждой операции характерных точек – нормативных значений показателей результативности, достижение которых означает завершение определенного этапа.

14. Что показывает индекс выполнения бюджета?

а) разность фактической стоимости (ACWP) и плановой стоимости

(BCWP) выполненных работ;

б) разность между плановой стоимостью работ по графику (BCWS) и плановой стоимостью выполненных работ;

в) отношение освоенного объема к фактическим затратам;

г) отношение освоенного объема к бюджетным затратам.

15. Завершение проекта – это стадия процесса управления проектом, включающая процессы ...

а) формирования концепции проекта;

б) формирования сводного плана проекта;

в) осуществления всех запланированных проектных работ.

г) ввода в эксплуатацию и принятия проекта заказчиком, документирования и анализа опыта реализации проекта;

16. Фаза завершения проекта включает ...

а) проведение эксплуатационных испытаний;

б) сдачу проекта;

в) закрытие контракта;

г) все перечисленное.

17. Социальные результаты проекта включают в себя:

а) изменение качества рабочих мест;

б) новые организационные решения;

в) изменение организационной структуры;

г) изменение условий труда.

18. Наибольшее влияние на проект оказывают

а) экономические и правовые факторы;

б) экологические факторы и инфраструктура;

в) культурно-социальные факторы;

г) политические и экономические факторы.

19. Какие проекты в большей степени подвержены наибольшему влиянию внешнего окружения?

- а) социальные и инвестиционные;
- б) экономические и инновационные;
- в) организационные и экономические;
- г) инновационные и организационные.

20. Реализация проекта – это стадия процесса управления проектом, результатом которой является ...

- а) осуществление проектных работ и достижение проектных целей;
- б) санкционирование начала проекта;
- в) утверждение сводного плана;
- г) архивирование проектной документации и извлеченные уроки.

## **Тема 8. Управление коммуникациями и завершением проекта**

1. Кто из перечисленных ниже НЕ является потребителем информации?

- а) менеджер проекта;
- б) заказчик;
- в) спонсор (куратор) проекта;
- г) руководители функциональных подразделений;
- д) поставщики;
- е) все перечисленные являются потребителями информации.

2. Кто из перечисленных ниже использует информацию по проекту для анализа расхождений фактических показателей выполнения работ от запланированных?

- а) менеджер проекта;
- б) заказчик;
- в) спонсор (куратор) проекта;
- г) руководители функциональных подразделений;
- д) исполнители работ;
- е) все варианты верны.

3. Какие процессы из перечисленных ниже включает в себя управление коммуникациями?

- а) планирование системы коммуникаций;
- б) сбор и распределение информации;
- в) отчетность о ходе выполнения проекта;
- г) документирование хода работ;
- д) все варианты верны.

4. Каких видов коммуникаций в рамках проекта НЕ бывает?

- а) внутренних и внешних;
- б) формальные и неформальные;
- в) письменные и устные;
- г) линейные и функциональные.

5. К какому виду коммуникаций в рамках проекта относятся отчеты, запросы, совещания? а) внутренние

- б) внешние;
- в) формальные;
- г) неформальные;
- д) устные.

6. По отношению к организационным структурам управления проектами коммуникации бывают

- а) формальные и неформальные;
- а) горизонтальные и вертикальные;
- в) внешние и внутренние;
- г) линейные и функциональные.

7. Что в себя включает документирование проекта?

- а) сбор и верификацию окончательных данных;
- б) анализ данных и выводы о степени достижения результатов проекта и эффективности выполнения работ;
- в) архивирование результатов с целью дальнейшего использования.
- г) все варианты верны.

8. Для решения каких задач используются системы управления

проектами? (Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

- а) разработка расписания исполнения проекта без учета/ с учетом ограниченности ресурсов;
- б) определение критического пути и резервов времени исполнения операций проекта;

в) определение потребности проекта в финансировании, материалах и оборудовании;

г) анализ рисков и планирование расписания с учетом рисков;

д) анализ отклонений хода работ от запланированного и прогнозирование основных параметров проекта.

9. На уровне тактического менеджмента управлением проекта занимается ...

а) top-менеджмент;

б) cow-менеджмент;

в) проектный офис;

г) low-менеджмент.

10. Перечислите 3-4 наиболее известные системы управления проектами.

## **Тема 9. Разработка и реализация мероприятий по обеспечению качества проектной деятельности**

1. Анализ состояния и обеспечение качества в проекте НЕ включает ...

а) контроль качества в проекте;

б) процесс проверки соответствия имеющихся результатов контроля качества существующим требованиям;

в) формирование списка отклонений;

г) определение необходимых корректирующих действий по обеспечению качества в проекте.

2. Организация и осуществление контроля качества в проекте включает

а) процесс проверки соответствия имеющихся результатов контроля качества существующим требованиям;

б) контроль качества в проекте, формирование отчетов для оценки выполнения качества;

в) формирование списка отклонений;

г) определение необходимых корректирующих действий по обеспечению качества в проекте.

3. Что из перечисленного относится к методам и инструментам контроля качества проекта? а) проверки;

- б) диаграммы Парето;
- в) анализа динамических рядов;
- г) корреляционно-регрессионный анализ;
- д) все варианты верны.

4. С какой целью проводится аудит проекта?

а) для контроля исполнения корпоративных процедур управления проектом и правильности оформления документов проекта;

б) для определения необходимых корректирующих действий по обеспечению качества в проекте;

в) для предоставления руководству компании оперативной интегрированной информации о реализации проекта;

г) все варианты верны.

5. В чем состоит институциональное направление экспертизы проекта?

а) рассматривает проект с точки зрения решения социальных вопросов в регионе (занятость, заработная плата работников, охрана труда);

б) оценивает соответствие решений по проекту действующему законодательству страны;

в) дает оценку проекта со стороны эффективности инвестиций, их формирования для реализации проекта и использования в нем;

г) анализирует все стороны и особенности эффективности проекта.

6. Что из перечисленного ниже НЕ является причиной неудовлетворительного исполнения проектов?

а) отклонение от расписания;

б) низкая производительность труда персонала;

в) превышение запланированных расходов;

г) низкая производительность труда руководства проекта;

д) неэффективное управление ресурсами проекта.

г) все перечисленное может быть причиной неудовлетворительного исполнения проектов.

7. Что из перечисленного ниже НЕ относится к системам управления проектами?

а) Project Expert;

- б) OpenPlan Professional;
- в) Spider Project Professional;
- г) SureTrack Project Manager;

8. Как называется процедура, посредством которой третья сторона дает письменную гарантию, что продукция, процесс или услуга соответствуют заданным требованиям?

- а) стандартизация;
- б) сертификация;
- в) кооперация;
- г) концентрация;
- д) диверсификация.

9. В составе Microsoft Office Project 2007 пакетом для профессионального управления проектами любой сложности на любом уровне управления является:

- а) MS Office Project Professional;
- б) MS Office Project Standart;
- в) MS Office Project Business;
- г) MS Office Project Home.

10. Какие задачи позволяют решить системы управления проектами?

(Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

- а) расчет расписания исполнения работ проекта с учетом всех имеющихся ограничений;
- б) определение критических операций и резервов времени для исполнения других операций проекта;
- в) структуризация и описание состава и характеристик работ, ресурсов, затрат и доходов проекта;
- г) расчет показателей окупаемости инвестиционных вложений в проект;
- д) составление бизнес-плана проекта.

### **3.2 Типовые задачи с решением**

#### Задача 1

Определить капитальные вложения и годовые эксплуатационные издержки на сооружение в районе Урала и

эксплуатацию двух параллельных линий 220 кВ длиной 80 км, выполненных сечением АС-400 на стальных одноцепных опорах. В режиме максимальных нагрузок по линии протекает ток  $I = 400$  А. При решении задачи принять: коэффициент приведения к современным ценам  $k = 70$ ; стоимость потерь электроэнергии в сети  $b = 1,2$  руб/кВт·час; число часов максимальных потерь  $\tau = 3000$  часов.

Решение задачи. Капитальные вложения при сооружении линии  $K_{л}$  вычисляются по формуле:  $K_{л} = c_{уд} \cdot l \cdot n \cdot k$ , где  $c_{уд}$  — удельная стоимость сооружения линии,  $c_{уд} = 23,8$  тыс. руб/км в ценах 1990 года для линии 220 кВ сечением АС-400 на стальных одноцепных опорах, сооружаемой во II районе по гололеду;  $l$  — длина линии;  $n$  — количество параллельных линий;  $k$  — коэффициент приведения капиталовложений к современным ценам.

$K_{л} = c_{уд} \cdot l \cdot n \cdot k = 23,8 \cdot 10^3 \cdot 80 \cdot 2 \cdot 70 = 266\ 560$ , млн руб.

Годовые эксплуатационные издержки на линию  $I_{л}$  включают издержки на покрытие потерь электроэнергии в линии  $I_{Dw}$  и издержки на амортизацию, текущий ремонт и обслуживание линий  $I_{ам.обс}$ .

Издержки на амортизацию, текущий ремонт и обслуживание линий  $I_{ам.обс}$  определяются по выражениям, уже приводимым в данном пособии:  $I_{ам.обс} = K_{л} \cdot a_{л}$ , где  $a_{л} = 0,028$  тогда  $I_{ам.обс} = 266\ 560 \cdot 0,028 = 7\ 464$ , млн руб.

Активное сопротивление линии  $R = R_0 \cdot l / n$ ,  $R_0 = 0,075$  Ом/км  $R = 0,075 \cdot 80 / 2 = 3$  Ом.

Потери активной мощности в сети максимальном режиме  $DP_{max} = 3 \cdot I^2 \cdot R = 3 \cdot 0,4^2 \cdot 3 = 1,44$ , МВт — переменные потери.

Постоянные потери в линии — потери на коронирование,  $DP_{пост} = DP_{кор.сп} \cdot l \cdot n$ ,  $DP_{кор.сп} = 1,5$  кВт/км  $DP_{пост} = 1,5 \cdot 80 \cdot 2 \cdot 10^3 = 240$ , МВт.

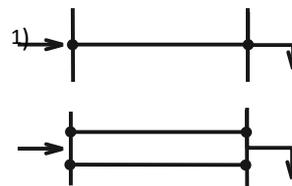
Годовые издержки на покрытие потерь электроэнергии в линии составляют:

$I_{Dw} = b \cdot (DP_{max} \cdot \tau + DP_{пост} \cdot 8760) = 1,2 \cdot (1,44 \cdot 3000 + 0,24 \cdot 8760) = 7\ 711$  млн руб. Годовые эксплуатационные

издержки на линию  $I_{л} = I_{ам.обс} + I_{DW} = 7\,46\,771, + , = 15\,17$ , млн руб.

### Задача 2

Выполнить технико-экономическое сравнение с учетом надежности вариантов, изображенных на рисунке. Структура нагрузки соответствует кривым 2 2), в обоих вариантах  $U_{ном} = 110$  кВ, длина линий  $l = 40$  км, мощность нагрузки в максимальном режиме  $P_{мах} = 7,3$  МВт. Варианты сети:



Капитальные вложения в ЛЭП на железо

1) одна линия;

2) две параллельные линии бетонных опорах в IV районе по гололеду для вариантов 1 (одноцепная линия) и 2 (2 одноцепных линии) соответственно равны:  $K_1 = 40,32$  млн руб;

$K_2 = 68,32$  млн руб. Ежегодные эксплуатационные издержки:  $I_1 = 1,664$  млн руб.;  $I_2 = 2,115$  млн руб.

Решение задачи. Для упрощения решения задачи предполагается, что: на подстанции в обоих вариантах установлено по два трансформатора; не учитываются параметры потока отказов выключателей вследствие их малости; не учитывается возможность аварийного отключения второй цепи при плановом ремонте первой.

Таким образом, при выходе линии из строя питание нагрузки прекращается полностью, поэтому  $x = 1$ . По кривым 2 для обоих вариантов определены факторы надежности электроснабжения, приведенные в табл. 1.

Таблица 1 Факторы надежности вариантов электроснабжения

№	Фактор надежности	Вариант 1		Вариант 2	
		Обознач.	Значение	Обознач.	Значение
1	Расчетный удельный годовой аварийный ущерб, млн руб./МВт	У0.ав1	180	У0.ав2	180
2	Расчетный удельный годовой плановый ущерб, млн руб./МВт	У0.пл1	150	У0.пл2	150

3	Среднее время восстановления, лет/отказ	$T_{в1}$	10–3	$T_{в2}$	$3 \cdot 10^{-3}$
4	Параметр потоков отказов, отказ/год	$\omega_1$	0,88	$\omega_2$	0,16
5	Коэффициент плановых простоев	$K_{п1}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$K_{п2}$	0

Определение коэффициентов вынужденных простоев:

$$K_{ав} = \epsilon_{in} = 1 \omega_i \text{ Ч} T_{ви},$$

$$K_{ав1} = \omega_1 \text{ Ч} T_{в1} = 0,88 \cdot 10^{-3} = 0,88 \cdot 10^{-3} \text{ о. е.}, K_{ав2} = \omega_2 \text{ Ч} T_{в2} = 0,16 \cdot 3 \cdot 10^{-3} = 0,48 \cdot 10^{-3} \text{ о. е.}$$

Среднегодовые ущербы из-за аварийного недоотпуска электроэнергии:

$$Y_{ав} = Y_{0.ав} \text{ Ч} P_{\max} \text{ Ч} \text{ Ч} K_{ав},$$

$$Y_{ав1} = 180 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 0,88 \cdot 10 \cdot \text{Ч} \cdot \text{Ч} \cdot \text{Ч}^{-3} = 1 \cdot 156, \text{ млн руб.}, Y_{ав2} = 180 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 0,48 \cdot 10 \cdot \text{Ч} \cdot \text{Ч} \cdot \text{Ч}^{-3} = 0 \cdot 631, \text{ млн руб.}$$

Величина ущерба из-за плановых простоев определяется только для варианта 1:  $Y_{пл1} = Y_{0.пл} \text{ Ч} P_{\max} \text{ Ч} \text{ Ч} K_{пл} = 150 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 10 \cdot \text{Ч} \cdot \text{Ч} \cdot \text{Ч}^{-3} = 5 \cdot 475, \text{ млн руб.}$

Общая величина ущерба из-за плановых и аварийных простоев составляет:

$$Y_1 = Y_{ав1} + Y_{пл1} = 1 \cdot 156 + 5 \cdot 475 = 6,631 \text{ млн руб.},$$

$$Y_2 = Y_{ав2} + Y_{пл2} = 0,631 \text{ млн руб.}$$

Статические приведенные затраты с учетом при  $E_H = 0,2$ :

$$Z = E_H \text{ Ч} K + I + Y,$$

$$Z_1 = 0 \cdot 2 \cdot 40 \cdot 32, \text{ Ч}, + 1,664 + 6,631 = 16,359 \text{ млн руб.}, Z_2 = 0 \cdot 2 \cdot 68 \cdot 32, \text{ Ч}, + 2 \cdot 115, + 0,631 = 16,410 \text{ млн руб.}$$

Варианты по приведенным затратам с учетом надежности отличаются менее, чем на 5 %, поэтому они являются равноэкономичными и предпочтение следует отдать варианту 2, обеспечивающему более надежное электроснабжение потребителей.

### Задача 3

Разработать баланс активной мощности в максимальном и минимальном режимах работы сети. В узлах указаны активные

мощности, приведенные к соответствующему классу напряжения и коэффициенты мощностей. На ГРЭС с блоками ТВВ-200 в качестве топлива используется газ. Коэффициент неравномерности графиков нагрузки  $a_H = 0,6$ .

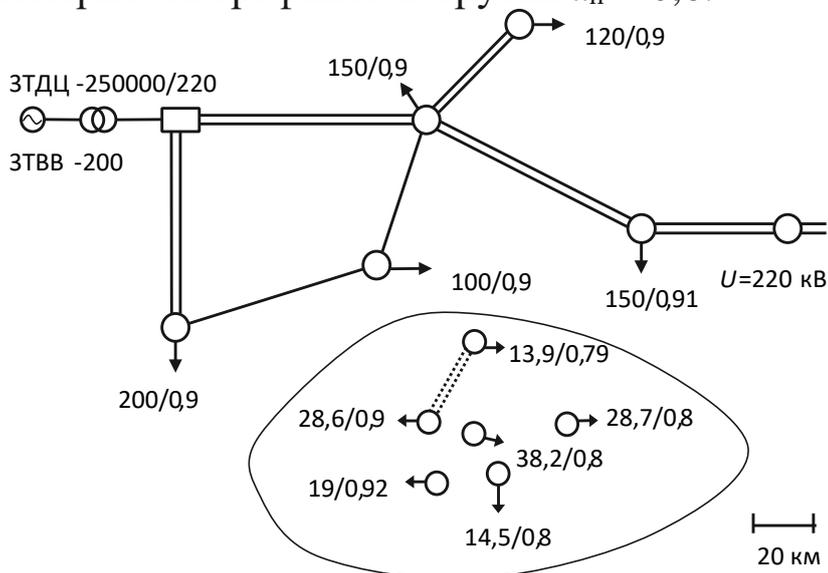


Рис. 6.2. Карта-схема района развития электроэнергетической системы:

— сеть 220 кВ; .. .. — сеть 110 кВ

Электростанция работает в базовой части графика нагрузки энергосистемы.

Решение задачи. Назначением баланса мощности является выявление типа проектируемой энергосистемы. Перед составлением баланса мощности необходимо ориентировочно определить классы напряжения сетей, в рассматриваемой задаче класс напряжения системообразующей задан (220 кВ), ориентировочный класс напряжения распределительной сети 110 кВ.

Примерные уровни потерь мощностей в сетях показаны в таблица 2.

Таблица 2 - Примерные уровни потерь мощностей в сетях

Класс напряжения сети, кВ	Потери мощности в % от полной нагрузки	
	активные	реактивные
750–500	2	15
330–220	3	12
150–35	4	10

При составлении балансов мощностей учитывается расход на собственные нужды электростанций, для ГРЭС с конденсационными блоками 200 МВт на газе расход на собственные нужды составляет 4,6 % от мощности блока. Баланс активной мощности приведен в табл. 3.

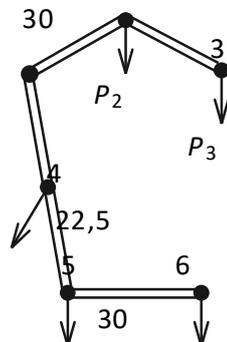
Таблица 3 - Баланс активной мощности

Максимальный режим				Минимальный режим			
Потребление системы				Потребление системы			
Район распределительной сети				Район распределительной сети			
№ узла	P, МВт	$\Delta P$ , МВт	$P_{\text{экв}}$ , МВт	№ узла	P, МВт	$\Delta P$ , МВт	$P_{\text{экв}}$ , МВт
71	13,9	0,56	14,46	71	8,3	0,33	8,63
72	28,6	1,44	30,04	72	17,2	0,69	17,89
73	19,0	0,76	19,76	73	11,4	0,46	11,86
74	38,2	1,53	39,73	74	22,9	0,92	23,82
75	28,7	1,45	30,15	75	17,2	0,69	17,89
76	14,5	0,58	15,08	76	8,7	0,35	9,05
Потери в автотрансформаторе связи 220/110 кВ			0,64	Потери в автотрансформаторе связи 220/110 кВ			0,40
Итого по району (узел 7)			149,9	Итого по району (узел 7)			98,17
Системообразующая сеть				Системообразующая сеть			
2	150	4,50	154,5	2	90	2,70	92,70
3	150	4,50	154,5	3	90	2,70	92,70
4	120	3,60	123,6	4	72	2,16	74,16
5	100	3,00	103,0	5	60	1,80	61,80
6	200	6,00	206,0	6	120	3,60	123,60
7	149,9	4,50	154,40	7	98,2	2,95	101,15
Итого потребление			896,00	Итого потребление			546,11
Генерация системы				Генерация системы			
P, МВт	$P_{\text{сн}}$ , МВт	$\Delta P_{\text{тр}}$ , МВт	$P_{\text{экв}}$ , МВт	P, МВт	$P_{\text{сн}}$ , МВт	$\Delta P_{\text{тр}}$ , МВт	$P_{\text{экв}}$ , МВт
3*200	3*9,2	3*1	569,4	3*200	3*9,2	3*1	569,4
Дефицит мощности			326,6	Избыток мощности			23,29

Потери активной мощности в блочных повышающих трансформаторах и автотрансформаторах связи составляют ориентировочно 0,5 % передаваемой мощности.

#### Задача 4

Определить ориентировочное значение  $U_2$  номинального напряжения сети, показанной на рис. на схеме сети в километрах. Нагрузки равны:  $P_2 = 36$  МВт,  $P_3 = 39$  МВт,  $P_4 = 22,5 = 17$  МВт,  $P_6 = 41$  МВт.



Решение задачи. Поток мощностей в линиях находится по первому закону Кирхго- р4 фа мощности в линиях, МВт:

$$P_{14} = P_4 + P_5 + P_6 = 22 + 17 + 41 = 80 \text{ МВт},$$

$$P_{45} = P_5 + P_6 = 17 + 41 = 58 \text{ МВт}, \quad P_5 \quad P_6$$

$$P_{56} = P_6 = 41 \text{ МВт}, \text{ Схема сети}$$

$$P_{12} = P_2 + P_3 = 36 + 39 = 75 \text{ МВт}, \quad P_{23} = P_3 = 39 \text{ МВт}.$$

Номинальное напряжение можно предварительно определить по эмпирической формуле Стилла  $U_{\text{ном}} = 4,3 \cdot L + 16 \cdot \text{ЧР}$ , тогда ориентировочное значение номинального напряжения линий:

$$U_{14} = 4,3 \cdot 22,5 + 16 \cdot 80 = 156,6 \text{ кВ},$$

$$U_{45} = 4,3 \cdot 22,5 + 16 \cdot 58 = 133,8 \text{ кВ},$$

$$U_{56} = 4,3 \cdot 30 + 16 \cdot 41 = 113,7 \text{ кВ},$$

$$U_{12} = 4,3 \cdot 30 + 16 \cdot 75 = 152,2 \text{ кВ},$$

$$U_{23} = 4,3 \cdot 23 + 16 \cdot 39 = 110,4 \text{ кВ}.$$

Ближайшим стандартным напряжением является 150 кВ.

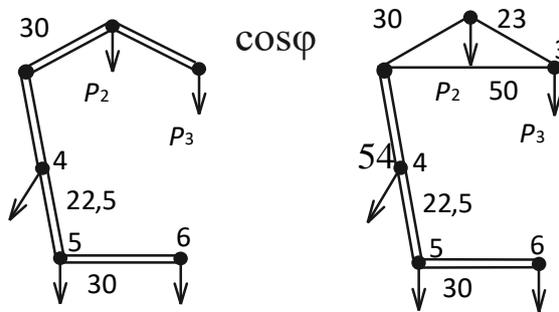
По кривым учитывая значения  $P$  и  $l$ , попадают в область выше кривой 7, для которой ориентировочное номинальное напряжение сети 150 кВ.

Таким образом, эмпирическое выражение Стилла и кривые дают одну и ту же приближенную оценку значения  $U_{\text{ном}}$ . Однако номинальное напряжение 150 кВ не рекомендуется применять во вновь проектируемых сетях. Поэтому надо сравнить по приведенным затратам варианты использования сетей с номинальным напряжением 110 и 220 кВ.

### Задача 5

Выбрать сечения сталеалюминиевых проводов по экономическим интервалам тока, принимая для всех подстанций число часов максимальной мощности нагрузки  $T_{\text{max}} = 3800$  часов. На рис. 6.4 показаны варианты схем проектируемой сети с номинальным напряжением 110 кВ, длины линий в километрах указаны на рисунках. Нагрузки подстанций:  $P_2 = 36$  МВт,  $P_3 = 39$  МВт,  $P_4 = 22$  МВт,  $P_5 = 17$  МВт,  $P_6 = 41$  МВт. Коэффициенты мощности нагрузок подстанций

одинаковы,  $\cos \varphi = 0,8$ .



1

22,522,5

P4P4

P5 P6

P5 P6

Варианты схемы сети

Решение задачи

Вариант 1. Потоки мощностей в линиях находятся по первому закону Кирхгофа мощности в линиях:

$$P_{14} = P_4 + P_5 + P_6 = 22 + 17 + 41 = 80 \text{ МВт},$$

$$P_{45} = P_5 + P_6 = 17 + 41 = 58 \text{ МВт},$$

$$P_{56} = P_6 = 41 \text{ МВт},$$

$$P_{12} = P_2 + P_3 = 36 + 39 = 75 \text{ МВт}, P_{23} = P_3 = 39 \text{ МВт}.$$

В нормальном режиме работы сети максимальный ток в каждой цепи линии равен

$$P_{ij} I_{\max, ij} = \frac{2\sqrt{3} \text{ЧУ}_{\text{ном}} \text{Ч} \cos j}{\sqrt{3}}$$

Расчетная токовая нагрузка цепи определяется по формуле:

$$I_{\text{расч}} = I_{\max} \text{Ч} a_1 \text{Ч} a_2, \text{ где } a_1 = 1,05; a_2 = 0,8.$$

Максимальные токи в каждой цепи линии и расчетные токовые нагрузки цепей приведены в табл. 4. По выбраны сечения для II района по гололеду на железобетонных опорах. Сечения показаны в таблице 4.

Таблица 4 - Параметры сети (вариант1)

№	Линия	Поток мощности, P, МВт	Максимальный ток цепи, $I_{\max}$ ,	Расчетный ток цепи, $I_{\text{рас}}$ , А	Экономическое сечение, F, мм <sup>2</sup>
1	1-2	75	246	206,6	АС-185
2	2-3	39	127,9	107,4	АС-120
3	1-4	80	262,4	220,4	АС-240
4	4-5	56	190,3	159,9	АС-150
5	5-6	41	134,5	113	АС-120

Вариант 2. Потоки мощностей в кольце 1-2-3-1 находятся по правилу моментов в мощностях с использованием эквивалентных длин участков кольца:

$$P_2 \cdot \text{Ч}_{231} + P_{13} \cdot \text{Ч}_{31} = 36 \cdot 73 + 39 \cdot 50 \text{ Ч}$$

$$P_{\Gamma} = P_{12} = 44,45 \text{ МВт.}$$

Потоки мощностей в остальных линиях кольца находятся по первому закону Кирхгофа мощности в линиях:

$$P_{23} = P_{12} - P_2 = 44,45 - 36 = 8,45 \text{ МВт,}$$

$$P_{13} = P_{23} - P_3 = 8,45 - 39 = -30,55 \text{ МВт.}$$

Минус перед мощностью на участке 1–3 означает, что сменилось направление потока мощности.

Потоки мощности на остальных участках остались такими же, как в варианте 1. Результаты определения расчетных токов и выбора сечений приведены в табл. 5.

Таблица 5 - Параметры сети (вариант 2)

№	Линия	Поток мощности, P, МВт	Максимальный ток цепи, I <sub>max</sub> ,	Расчетный ток цепи, I <sub>рас</sub> , А	Экономическое сечение, F, мм <sup>2</sup>
1	1–2	44,45	291,6	244,9	АС-240
2	2–3	8,45	55,44	46,57	АС-70
3	1–3	30,55	200,4	168,3	АС-185
4	1–4	80	262,4	220,4	АС-240
5	4–5	56	190,3	159,9	АС-150
6	5–6	41	134,5	113	АС-120

### Задача 6

Выбрать сечение кабельных линий по экономической плотности тока  $j_{\text{ЭК}}$  и проверить выбранные сечения по допустимой потере напряжения. Схема проектируемой кабельной сети с номинальным напряжением 10 кВ показана на рис. Нагрузки подстанций сети:  $P_2 = 1,88 \text{ МВт}$ ;  $P_3 = 1,93 \text{ МВт}$ . Коэффициенты мощности нагрузок подстанций одинаковы,  $\cos\varphi = 0,96$ . Допустимая потеря напряжения в процентах номинального равна  $\Delta U_{\text{доп}} = 4 \%$ . Длины линий:  $l_{12} = 0,64 \text{ км}$ ;  $l_{23} = 0,5 \text{ км}$ . Число часов использования максимальной мощности  $T_{\text{max}} = 3500 \text{ часов}$ .

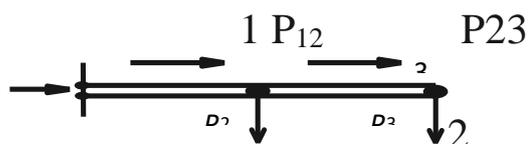


Схема кабельной линии

Решение задачи. Выбор сечений кабельных линий по экономической плотности тока  $j_{эк}$ . Активные мощности в линиях равны:  $P_{23} = 1,93$  МВт;  $P_{12} = 3,81$  МВт.

Вычисление максимальных токов, протекающих по кабелям в нормальном режиме работы сети:

$$I_{max12} = \frac{P_{12}}{\sqrt{3} U_{ном} \cos \varphi} = \frac{3810}{\sqrt{3} \cdot 10 \cdot 0,96} = 114,6 \text{ А}$$

При  $T_{max} = 3500$  часов экономическая плотность тока для кабелей с алюминиевыми жилами и бумажной изоляцией составляет  $j_{эк} = 1,4$  А/мм<sup>2</sup> [11, табл. 6.6]. Тогда сечение жилы кабеля  $F_{эк12} = I_{max12} / j_{эк} = 114,6 / 1,4 = 81,9$ , мм<sup>2</sup>,  $F_{эк23} = I_{max23} / j_{эк} = 58 / 1,4 = 41,4$  мм<sup>2</sup>.

Приняты ближайшие стандартные сечения жил кабеля  $F_{12} = 95$  мм<sup>2</sup>,  $F_{23} = 50$  мм<sup>2</sup>.

Проверка выбранных сечений по допустимой потере напряжения.

Определение сопротивлений участков кабельной линии с алюминиевыми жилами и бумажной изоляцией. Удельные сопротивления:

$$F = 95 \text{ мм}^2, \text{ тогда } R_0 = 0,326 \text{ Ом/км}, X_0 = 0,083 \text{ Ом/км}.$$

$$F = 50 \text{ мм}^2, \text{ тогда } R_0 = 0,62 \text{ Ом/км}, X_0 = 0,09 \text{ Ом/км}.$$

Сопротивления участков кабельной линии:

$$R_{12} = R_0 \cdot \ell = 0,326 \cdot 64 = 0,209 \text{ Ом}, X_{12} = X_0 \cdot \ell = 0,083 \cdot 64 = 0,053 \text{ Ом}$$

$$R_{23} = R_0 \cdot \ell = 0,62 \cdot 0,5 = 0,31 \text{ Ом}, X_{23} = X_0 \cdot \ell = 0,09 \cdot 0,5 = 0,045 \text{ Ом}$$

Определение потоков реактивной мощности:

$$Q_{12} = P_{12} \cdot \operatorname{tg}(\arccos \varphi) = 3810 \cdot 0,292 = 1113 \text{ Мвар}, Q_{23} = P_{23} \cdot \operatorname{tg}(\arccos \varphi) = 1930 \cdot 0,292 = 564 \text{ Мвар}.$$

Потери напряжения в линиях:

$$\Delta U_{max} = \frac{R_{12} \cdot I_{12} + Q_{12} \cdot X_{12}}{U} = \frac{0,209 \cdot 114,6 + 1113 \cdot 0,053}{10} = 0,027$$

$$DU_{max(\%)} = \frac{\Delta U_{max}}{U} \cdot 100\% = \frac{0,027}{10} \cdot 100\% = 0,27\%$$

Таким образом,  $DU_{max} \leq DU_{доп}$  и выбранные кабели условию допустимой потери напряжения удовлетворяют.

### Задача 7

Выбрать сечение кабельных линий по допустимой потере напряжения при дополнительном условии равенства сечения на всех участках линии. Схема проектируемой кабельной линии напряжением 10 кВ показана на рис. 6.5. Нагрузки подстанций сети:  $P_2 = 1,88$  МВт;  $P_3 = 1,93$  МВт. Коэффициенты мощности нагрузок подстанций одинаковы,  $\cos\varphi = 0,96$ . Допустимая потеря напряжения в процентах номинального равна  $DU_{\text{доп}} = 4 \%$ . Длины линий:  $l_{12} = 0,64$  км;  $l_{23} = 0,5$  км.

Решение задачи. Определение потоков реактивной мощности выполнено при решении задачи 6:  $Q_{12} = 1,113$ , Мвар,  $Q_{22} = 0,564$  Мвар.

Удельное индуктивное сопротивление кабельной сети с номинальным напряжением 10 кВ  $X_0 = 0,09$  Ом/км [11], ориентировочное значение потери напряжения в реактивном сопротивлении линий по формуле:

$$DU_{\text{доп.р}} = U_{\text{ном}} \sum_{k=1}^n \frac{Q_k}{U_{\text{ном}} C_k} = U_{\text{ном}} \sum_{k=1}^n \frac{Q_k}{C_k}$$

$$DU_{\text{доп.р}} = \frac{1,113 \cdot 0,09 \cdot 0,64 / 2 + 0,564 \cdot 0,09 \cdot 0,5 / 2}{10} = 0,0045 \text{ кВ.}$$

Допустимые потери напряжения равны  $DU_{\text{доп}} = 0,04 \cdot 10 \text{ кВ} = 0,4 \text{ кВ}$ .

Тогда потери напряжения, которые могут быть допущены в активных сопротивлениях кабеля:  $DU_{\text{доп.а}} = 0,4 - 0,0045 = 0,3955$ , кВ = 395,5 кВ.

Токи в линиях в максимальном режиме определены при решении задачи 6:

$I_{\text{max12}} = 114,6$  А,  $I_{\text{max23}} = 58$  А. По выражению (4.46) определим сечение жил кабеля:

$$F = \frac{1}{\sqrt{3}} \frac{\sum_{k=1}^n I_k \cos\varphi_k}{g} \cdot DU_{\text{доп.а}}$$
$$F_{12} = F_{23} = \frac{\sqrt{3} \cdot 114,6 \cdot 0,96 + \sqrt{3} \cdot 58 \cdot 0,96}{32 \cdot 395,5} = 13,4 \text{ мм}^2.$$

Так как по условию механической прочности сечение жил кабеля 10 кВ не должно быть меньше  $35 \text{ мм}^2$ , то принимается стандартное сечение  $F_{12} = F_{23} = 35 \text{ мм}^2$ .

Удельные активное и индуктивное сопротивления кабеля 10 кВ сечением 35 мм<sup>2</sup> можно определить по [11]:

$$F = 35 \text{ мм}^2, R_0 = 0,89 \text{ Ом/км}, X_0 = 0,095 \text{ Ом/км}.$$

Сопротивления участков кабельной линии:

$$R_{12} = 0,89 \cdot 0,64, \text{ Ч}, / 2 = 0,285, \text{ Ом}, X_{12} = 0,095, \text{ Ч} \\ 0,64, / 2 = 0,03, \text{ Ом}, R_{23} = 0,89 \cdot 0,5, \text{ Ч}, / 2 = 0,223 \text{ Ом}, X_{23} = 0 \\ 0,95, \text{ Ч} 0,5, / 2 = 0,024, \text{ Ом}.$$

Потери напряжения в линиях:

$$P_{12} = \frac{R_{12}}{U^2} I^2 + \frac{X_{12}}{U^2} I^2 = 3,81 \cdot 0,285, \text{ Ч}, + 1,113, \text{ Ч} 0,03,$$

Наибольшая потеря напряжения составляет  $\Delta U_{\max} = 0,112 + 0,044 = 0,156 \text{ кВ}$ , или в процентах от  $U_{\text{ном}}$ :

$$\Delta U_{\max(\%)} = \frac{\Delta U_{\max}}{U} \cdot 100\% = \frac{0,156}{10} \cdot 100\% = 1,56\%$$

Таким образом,  $\Delta U_{\max} \leq \Delta U_{\text{доп}}$  и выбранные кабели условию допустимой потери напряжения удовлетворяют и увеличивать сечение не требуется.

Удельное реактивное сопротивление кабеля  $X_0$  напряжением 10 кВ очень мало и может не учитываться в схеме замещения кабельной линии. Поэтому можно определять сечение кабеля, считая, что  $X_0 \gg 0$ ,  $\Delta U_{\text{доп.р}} \gg 0$ ,  $\Delta U_{\text{доп.а}} \gg \Delta U_{\text{доп}} = 0,4 \text{ кВ}$ .

При выборе сечения кабеля без учета реактивного сопротивления получается то же сечение кабеля, которое было выбрано с учетом  $X_0 = 0,095 \text{ Ом/км}$ ,

$$F_{12} = \sqrt{F_{23}} = \sqrt{3 \cdot \frac{114,6 \cdot 1640 \cdot 40 \cdot 96}{\text{Ч}} + 3 \cdot 58 \cdot 500 \cdot 0 \cdot 96 \cdot \text{Ч} \cdot \text{Ч}}, \\ = 13,3 \text{ мм}^2. 32 \cdot 400$$

### Задача 8

Проверить по условиям нагрева выбранные в задаче 5 сталеалюминиевые провода при температуре окружающей среды +15 °С. Схема сети приведена на рис.

### Решение задачи

Вариант 1. Токи нормального максимального режима в каждой цепи и сечения, выбранные по экономическим интервалам, приведены в табл. 6.6. Длительный допустимый ток для неизолированных сталеалюминиевых проводов при

температуре окружающей среды +25 °С можно найти. Длительно допустимые токи по нагреву с учетом поправки на температуру воздуха определяются как  $I_{\text{доп}} = I_{\text{доп.таб}} \cdot K_t$ , где  $K_t = 1,11$  и показаны в таблице 6.

Для всех участков сети выполняется условие  $I_{\text{доп}} \geq I_{\text{макс}}$ , следовательно, выбранные провода удовлетворяют условиям нагрева в нормальном режиме.

Проверка выбранных сечений проводов по условию нагрева в наиболее тяжелом для каждой линии послеаварийном режиме.

В разомкнутой сети наибольшая токовая нагрузка в послеаварийном режиме будет иметь место при отключении одной цепи линии.

Токи послеаварийного режима линий приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Параметры сети (вариант 1)

№	Линия	Максимальный ток цепи, $I_{\text{макс}}$ , А	Сечение, $F$ , мм <sup>2</sup>	Допустимый ток (+25 °С), $I_{\text{доп.таб}}$ , А	Допустимый ток (+15°С), $I_{\text{доп}}$ , А	Послеаварийный ток, $I_{\text{ав}}$ , А
1	1–2	246	АС-185	510	566,1	492,1
2	2–3	127,9	АС-120	375	416,3	255,8
3	1–4	262,4	АС-240	605	671,6	524,9
4	4–5	190,3	АС-150	450	499,5	380,5
5	5–6	134,5	АС-120	375	416,3	269,0

При сравнении наибольшего тока в послеаварийном режиме с длительно допустимым током по нагреву выполняется неравенство  $I_{\text{доп}} > I_{\text{ав}}$ , следовательно, выбранные провода удовлетворяют условию допустимого нагрева в послеаварийном режиме.

Вариант 2. Токи нормального максимального режима в каждой цепи и сечения, выбранные по экономическим интервалам, приведены в табл. 7. Длительный допустимый ток для неизолированных сталеалюминиевых проводов при температуре окружающей среды +25 °С и допустимые токи по

нагреву с учетом поправки на температуру воздуха показаны в табл. 7.

Максимальные токи в линиях 1–4, 4–5, 5–6 в нормальном, послеаварийном режимах и длительно допустимые токи по нагреву те же, что и в варианте 1.

Наибольший ток послеаварийного режима: в линии 1–2 протекает при отключении линии 1–3,  $I_{ав12} = 492,1$  А; в линии 1–3 — при отключении линии 1–2,  $I_{ав13} = 492,1$  А; в линии 2–3 при отключении линии 1–3,  $I_{ав23} = 255,9$  А. Токи показаны в таблица 7.

Таблица 7 - Параметры сети (вариант 2)

№	Линия	Максимальный ток цепи, $I_{max}$ , А	Сечение, $F$ , мм <sup>2</sup>	Допустимый ток (+25°C), $I_{доп.таб}$ , А	Допустимый ток (+15°C), $I_{доп}$ , А	Послеаварийный ток, $I_{ав}$ , А
1	1–2	291,6	АС-240	605	671,6	492,1
2	2–3	55,44	АС-70	265	294,2	255,9
3	1–3	200,4	АС-185	510	566,1	492,1
4	1–4	262,4	АС-240	605	671,6	524,9
5	4–5	190,3	АС-150	450	499,5	380,5
6	5–6	134,5	АС-120	375	416,3	269,0

При сравнении приведенных в табл. 6.7 данных видно, что условие  $I_{доп} > I_{ав}$  выполняется как для нормального, так и для послеаварийных режимов и сечения выбранных проводов увеличивать не следует.

### Задача 9

Проверить по условиям нагрева допустимость прокладки двух выбранных в задаче 6 кабелей 10 кВ. Кабели с бумажной пропитанной изоляцией в алюминиевой оболочке предполагается проложить в траншее при фактической температуре земли +10 °С и расстоянии между кабелями 100 мм. Длительность наибольшей нагрузки составляет 3 часа. Схема сети приведена на рис. 6.5. Максимальные токи нормального режима приведены в таблица 8.

Таблица 8 - Параметры кабельных линий (нормальный режим)

№	Линия	Максимальный ток цепи, $I_{\max}$ , А	Сечение кабеля, $F$ , мм <sup>2</sup>	Допустимый ток (+15°C), $I_{\text{доп.таб}}$ , А	Допустимый ток (+10°C), $I_{\text{доп}}$ , А	Коэффициент предварительной нагрузки
1	1–2	114,6	95	205	195,6	0,59
2	2–3	58,0	50	140	133,6	0,43

Решение задачи. Для одиночных кабелей сечением 95 и 50 мм<sup>2</sup>, проложенных в земле при ее температуре +15 °С, длительно допустимые токи в соответствии с таблицей составляют  $I_{\text{доп.таб}}$  205 А и 140 А; допустимая температура  $\vartheta_{\text{доп}} = +60$  °С.

При отличии фактических параметров от табличных выполняется коррекция допустимых токов с помощью коэффициентов:  $K_{\text{п}}$  — коэффициент, учитывающий число работающих кабелей, лежащих рядом в земле;  $K_{\text{q}}$  — коэффициент, учитывающий температуру окружающей среды и допустимую температуру кабеля. В соответствии с  $K_{\text{п}} = 0,9$ ;  $K_{\text{q}} = 1,06$ .

Допустимый по нагреву ток кабельных линий определяется по соотношению:

$$I_{\text{доп}} = I_{\text{доп.таб}} \cdot K_{\text{п}} \cdot K_{\text{q}}$$

Длительно допустимые токи кабельных линий приведены в табл. 8.

В нормальном режиме, как видно из табл. 8, выполняется условие допустимости по нагреву,  $I_{\text{доп}} \geq I_{\text{макс}}$ .

Для кабельных линий 10 кВ допускается превышение допустимого тока  $I_{\text{доп}}$  при перегрузках или авариях, если наибольший ток предварительной нагрузки линии в нормальном режиме был не более 80 % допустимого,  $0,8I_{\text{доп}} \geq I_{\text{макс}}$ .

Коэффициенты предварительной нагрузки,

$K_{\text{пред}} = I_{\text{макс}} / I_{\text{доп}}$ , кабельных линий 1–2 и 2–3 соответственно равны:  $K_{\text{пред}12} = 114,6 / 195,6 = 0,59$ ,  $K_{\text{пред}23} = 58 / 133,6 = 0,43$ .

Проверка допустимости работы кабельных линий по условиям нагрева в послеаварийном режиме при отключении одного кабеля. При отключении одного кабеля максимальные

нагрузочные токи оставшегося в работе кабеля равны току участка, показаны в таблица 9.

Таблица 9 - Параметры кабельных линий (послеаварийный режим)

№	Линия	Максимальный ток, $I_{\max}$ , А	Сечение кабеля, $F$ , мм <sup>2</sup>	Допустимый ток (+15°C), $I_{\text{доп.таб}}$ , А	Допустимый ток (+10 °C), $I_{\text{доп}}$ , А	Коэффициент перегрузки кабеля
1	1-2	229,2	95	205	217,3	1,055
2	2-3	116,0	50	140	148,4	0,782

Допустимые токи приведены в табл. 9, определяются с учетом коэффициентов  $K_{\text{п}} = 1$  (один кабель отключен) и  $K_{\text{q}} = 1,06$ .

Допустимый коэффициент перегрузки кабелей в послеаварийном режиме составляет  $K_{\text{доп}} = 1,35$ .

Таким образом, условие аварийной перегрузки  $K_{\text{ав}} \cdot \text{Ч} \cdot I_{\text{доп}} \leq I_{\text{max}}$  в послеаварийном режиме выполняется и сечение кабеля увеличивать не следует.

### Задача 10

Выполнить анализ качества электроэнергии в сети, схема замещения сети приведена на рис., в нормальных и послеаварийных режимах и ввести режимы в допустимую область по качеству электроэнергии.

Нагрузки узлов заданы на стороне низшего напряжения трансформаторов и приведены в таблица 10, требуемые напряжения в режиме максимальных нагрузок указаны в таблица 11.

Таблица 10 - Характеристика нагрузок потребителей

№ узла	2	3	4	5	6
Активная мощность, МВт	40	20	40	20	35
Реактивная мощность, МВАр	19,4	9,7	19,4	9,7	17,0
№ узла	2	3	4	5	6
Требуемое напряжение на шинах подстанции, кВ	10,3	10,2	10,3	10,0	10,1



#### 4. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Понятие «проект» и «управление проектами» в российском менеджменте.
2. Различия между традиционным менеджментом и управлением проектами.
3. Функциональные области менеджмента и их использование для целей управления проектами.
4. Методология управления проектами. Ключевые характеристики проекта.
5. Принципы управления проектами. Факторы, влияющие на проект. Цели проекта. Требования к проекту
6. Классификация проектов. Основные критерии классификации проектов.
7. Внутренняя и внешняя среда проекта.
8. Проект как система. Системный подход в управлении проектами.
9. Основные элементы проекта.
10. Структуризация проекта. Структурирование проекта по методу Лассуэлла.
11. Участники проекта.
12. Жизненный цикл проекта. Характеристика фаз жизненного цикла проекта
13. Экономическая модель проекта
14. Целеполагание в проекте. Методики целеполагания.
15. SMART-критерии в целеполагании. Расширение трактовки SMART-критериев.
16. Структура плана управления проектом. Этапы планирования проекта. Основные задачи планирования проекта.
17. Правовые формы организации и разработки проектов.
18. Источники финансирования проекта. Требования к финансированию проекта. Этапы финансирования проекта.
19. Грант как источник финансирования проектов. Основные процессы соискания грантов.
20. Управление проектными рисками. Понятие риска и неопределенности. Факторы, обуславливающие неизбежность возникновения риска

21. Классификация проектных рисков
22. Система управления проектными рисками
23. Методы управления рисками.
24. Планирование проекта. Основные задачи планирования проекта. Основные этапы планирования.
25. Роль коммуникаций в проекте
26. Коммуникационные технологии
27. Управление конфликтами в процессе реализации проектов
28. Технологии коммуникаций в управлении проектами.
29. Ожидание участников и заинтересованных лиц проекта. Конфликты при управлении проектом. Согласование интересов в управлении проектами.
30. Особенности мотивации и стимулирования рабочей группы проекта.
31. Контроль и мониторинг в управлении проектами. Методы организации контроля.
32. Понятие качества и его применение в проектах. Контроль качества. Виды и методы контроля качества.
33. Завершение проекта. Основные процедуры. Фаза завершения проекта

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Никитаева, А. Ю. Проектный менеджмент [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Ю. Никитаева; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет». - Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. - 189 с. – Режим доступа: [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru)

2. Куценко, Е. И. Проектный менеджмент [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. И. Куценко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2017. - 266 с. – Режим доступа: [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru)

3. Левушкина, С. В. Управление проектами [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. В. Левушкина; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. - 204 с. – Режим доступа: [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru)

4. Управление проектами [Электронный ресурс]: учебное пособие / П. С. Зеленский, Т. С. Зимнякова, Г. И. Поподько и др.; отв. ред. Г. И. Поподько; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: СФУ, 2017. - 132 с. – Режим доступа: [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru)